

วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (2554)

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ : ความเจริญที่ถดถอย

ภูตะวัน แสนใจ¹ และสุภาภรณ์ ศิริโสภณ^{1,2*}

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และ ²หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ 10110

*E-mail: supaposi@swu.ac.th

รับบทความ: 1 กรกฎาคม 2554 ยอมรับตีพิมพ์: 15 สิงหาคม 2554

บทคัดย่อ

คนส่วนใหญ่ไม่รู้ว่าขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นขยะอันตราย เนื่องจากไม่ส่งกลิ่นเหม็นเหมือนขยะทั่วไป จึงไม่ค่อยให้ความสำคัญและใส่ใจ ทั้งที่เป็นขยะที่มีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบอยู่ บทความนี้นำเสนอการป้องกันไม่ให้ขยะอิเล็กทรอนิกส์กลายมาเป็นตัวทำลายสิ่งแวดล้อม โดยแสดงแหล่งที่มา สารพิษที่เป็นส่วนประกอบ และระเบียบข้อกำหนดเกี่ยวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงวิธีแก้ปัญหาเพื่อเป็นการรับมือกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: ขยะอิเล็กทรอนิกส์ สารพิษ การจัดการของเสีย

Electronic Waste: Regressive Progression

Putawan Saenjai-¹ and Supaporn Sirisopana^{1,2*}

¹Department of General Science and ²Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning,

Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand

*E-mail: supaposi@swu.ac.th

Abstract

Almost all people do not know that electronic waste is a kind of hazardous waste due to its non-smelling like others. In spite of being a hazardous waste comprising of heavy metal in its composition that can greatly affect to our environment, the people do not give precedence and care of it. This article indicates sources, toxic chemical compositions, laws and recommendations including electronic wastes, and waste management to prevent the increase of electronic wastes.

Keywords: Electronic waste, Poison, Waste management

บทนำ:

โลกทุกวันนี้เปลี่ยนแปลงจากอดีตไปมาก โดยเฉพาะชีวิตความเป็นอยู่มีความสะดวกสบายเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มนุษย์จึงสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต แต่ด้วยเหตุที่มนุษย์มีความต้องการที่ไม่สิ้นสุดนี้เอง จึงสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ยุคสมัยนี้เป็นสมัยของทุนนิยม ผู้ผลิตจึงผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยกว่าสินค้าเดิม เพื่อเป็นการกระตุ้นความต้องการของมนุษย์มากยิ่งขึ้น สินค้าที่ออกใหม่แต่ละรอบทันสมัยมากขึ้นเรื่อย ๆ จนทำให้รู้สึกว่า สินค้าเดิมที่มีอยู่ดูล้าสมัย ผู้บริโภคจึงซื้อสินค้าตัวใหม่มาใช้ ทั้งๆ ที่ของที่มีอยู่เดิมยังใช้งานได้ดี แต่ก็ต้องทิ้งไป เพราะว่ามันดูล้าสมัย จะเห็นว่า การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ออกมานั้นมากมายเหลือเกิน แต่ไม่มีใครเคยคิดเลยว่า การที่เราต้องทิ้งอุปกรณ์เหล่านี้ไปเป็นขยะ เป็นการเพิ่มมลพิษให้กับโลกที่เราอาศัยอยู่เอง ซึ่งสุดท้ายผลเสียเหล่านี้ตกมายังมนุษย์ผู้ซึ่งกำลังทำร้ายตัวเองอยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์และขยะอิเล็กทรอนิกส์ ดังแสดงในภาพที่ 1 และ 2

ขยะอิเล็กทรอนิกส์คืออะไร

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ (electronic waste) หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ไม่สามารถใช้งาน



ภาพที่ 1 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: <http://www.bestfreegraphics.com/wp-content/uploads/2010/09/Electronic-equipment.jpg>

ได้อีก เนื่องจากการเสื่อมสภาพของตัวอุปกรณ์เอง การชำรุดเสียหายที่เกิดจากการใช้งาน หรือเกิดจากความไม่ต้องการใช้งานของเจ้าของ ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้ (เกษม พลายแก้ว, 2552; มานะ ขาวเมฆ, 2548)

1. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในครัวเรือนขนาดใหญ่ เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า
2. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในครัวเรือนขนาดเล็ก เช่น เตารีด เครื่องดูดฝุ่น
3. อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม เช่น ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร
4. อุปกรณ์สำหรับผู้บริโภค เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องเสียง เครื่องดนตรีที่ใช้ไฟฟ้า
5. อุปกรณ์ที่ให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟฟ้าต่างๆ
6. อุปกรณ์ที่ให้ความบันเทิงและของเล่นเด็ก เช่น เกมวีดีโอ รถแข่ง เครื่องบังคับ
7. เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น สว่าน เลื่อย จักรเย็บผ้า
8. เครื่องมือทางการแพทย์ เช่น เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และเครื่องไตเทียม (dialysis)
9. เครื่องตรวจสอบและควบคุม เช่น เครื่องควบคุมอุณหภูมิ
10. เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ เช่น เครื่องจำหน่ายน้ำอัดลม



ภาพที่ 2 ขยะอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: <http://www.createandshare.es/wp-content/uploads/2011/12/e-waste.jpg>

WEEE และ RoHS

หากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หมดอายุการใช้งานแล้ว จะกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ และก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเมื่อมีการเผา การฝังกลบ หรือการนำไปรีไซเคิล ด้วยเหตุผลนี้จึงมีการกำหนดระเบียบขึ้นมา 2 ระเบียบเพื่อแก้ไขปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ระเบียบ WEEE และระเบียบ RoHS (สุวสา สินเจริญเลิศ, 2545; สุพัตรา วิเศษสุข, 2545; นิรนาม, ม.ป.ป.)

WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment) เป็นระเบียบที่ให้ผู้ผลิตมีส่วนรับผิดชอบในผลิตภัณฑ์ของตัวเอง โดยออกระเบียบให้ทางผู้ผลิตรับผิดชอบผลิตภัณฑ์ของตัวเองเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ หรือทำลายด้วยวิธีที่ถูกต้องและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

RoHS (The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment) เป็นระเบียบที่จำกัดการใช้สารอันตรายในกระบวนการผลิต จำแนกเป็น 6 ชนิด ได้แก่

1. ตะกั่ว (Pb)
2. ปรอท (Hg)
3. แคดเมียม (Cd)
4. เฮกซะวาเลนต์โครเมียม (Cr^{6+})
5. สารหน่วงการติดไฟ พอลิโบรมิเนต ไบฟีนิล (polybrominated biphenyl, PBB)
6. สารหน่วงการติดไฟ พอลิโบรมิเนต ไดฟีนิลอีเทอร์ (polybrominated diphenyl ether, PBDE)

ที่มาของขยะอิเล็กทรอนิกส์

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เห็นในปัจจุบันสาเหตุส่วนใหญ่มาจากกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าออกมาเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์อย่างไม่มีการจำกัด ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการเจริญทางสังคมแบบทุนนิยมนี้เอง จึงทำให้มีการผลิตสินค้าออกมาทีละมาก ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นกระบวนการทางเศรษฐกิจ และสินค้าที่ผลิตออกมานั้น อายุการใช้งานของตัวสินค้านั้นลดน้อยลง เช่น อายุการใช้งานของคอมพิวเตอร์ที่ลดลงจาก 6 ปีในปี พ.ศ. 2540 เป็น 2 ปีในปี พ.ศ. 2548 (เกษมพลายแก้ว, 2552) จากตัวอย่างจะเห็นว่า อายุการใช้งานที่

สั้นลงนั้น ทำให้ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อยู่เรื่อยๆ แต่ไม่มีใครเคยคิดเลยว่า การที่เราใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ทั้งนั้น เป็นการเพิ่มปริมาณขยะให้กับโลกของเรา จากการประเมินปริมาณของขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย โดย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า ในปี พ.ศ. 2547 ขยะอิเล็กทรอนิกส์ขยายตัวขึ้นสูงถึง 60,918 ตัน แบ่งเป็นโทรทัศน์ 8,202 ตัน ตู้เย็น 22,204 ตัน เครื่องซักผ้า 11,370 ตัน เครื่องปรับอากาศ 17,319 ตัน เครื่องคอมพิวเตอร์ 2,105 ตัน และอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ อาทิ แบตเตอรี่มือถือ ถ่านไฟฉาย และหลอดไฟฟ้า จำนวน 426.9 ตัน เมื่อแยกเป็นชิ้นส่วนสามารถ พบว่า มี 650 ล้านชิ้น แบ่งเป็นถ่านไฟฉาย 500 ล้านชิ้น หลอดไฟ 90 ล้านชิ้น ซากมือถือ 6 ล้านชิ้น และโทรทัศน์ 6 ล้านชิ้น ซึ่งยังไม่นับรวมไปถึงสินค้าอิเล็กทรอนิกส์มือสองที่นำเข้าจากประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีอายุการใช้งานสั้น ใช้งานไม่นาน จะกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ (สุพัตรา วิเศษสุข, 2545) การที่มีขยะอิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช่เรื่องดีของประเทศ เนื่องจากประเทศของเราเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา ยังขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการกำจัดขยะเหล่านี้ เมื่อขาดกระบวนการที่ถูกต้อง จึงไม่สามารถกำจัดขยะเหล่านี้ได้ และเกิดภาวะมลพิษทั้งทางน้ำ ดิน และอากาศ ผลสุดท้ายประชากรในประเทศเราเองจะต้องพบกับสารพิษต่างๆ และโรคร้ายไข้เจ็บต่างๆ ตามมา

สารพิษที่มีในขยะอิเล็กทรอนิกส์

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างชนิดกันจะก่อให้เกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์แตกต่างกันตามชนิดขององค์ประกอบของอุปกรณ์เหล่านั้น แต่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นพลาสติก โลหะ และโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม โดยมีสารพิษจำนวน 6 ชนิด ที่กลุ่มสหภาพยุโรปประกาศควบคุมในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สารตะกั่ว แคดเมียม ปรอท โครเมียม PBB และ PBDE (มานะ ขาวเมฆ, 2548; นิรนาม, ม.ป.ป., 2546)

สารตะกั่ว พบอยู่ในหลอดภาพแบบ CRT (cathode ray tube) มีปริมาณร้อยละ 25 ของน้ำหนักจอมอนิเตอร์ เป็นสารที่ใช้ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตให้กับร่างกายจากจอมอนิเตอร์ เมื่อทำลายไม่ถูกวิธี จอมอนิเตอร์จะกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ และมีสารตะกั่วหลุดออกมา เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเป็นพิษต่อระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบไต และส่วนปลายของระบบสืบพันธุ์



ภาพที่ 3 ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่คัดการณปี พ.ศ. 2544 – 2563

ที่มา: http://www.hiso.or.th/hiso/picture/reportHealth/ThaiHealth2008/report2551_22.pdf

แคดเมียม พบในแผงวงจรคอมพิวเตอร์ และใช้ เวลาในการสลายตัวถึง 30 ปี สารแคดเมียมจะเข้าสู่ร่างกาย โดยการหายใจ ปนเปื้อนในอาหาร หากรับประทานเข้าไป จะสะสมอยู่ในร่างกายและส่งผลกระทบต่อปอด ระบบไต ทำให้ กระดูกเปราะ มะเร็งในต่อมลูกหมาก

ปรอท พบในแบตเตอรี่ แผงวงจร หากปรอทถูกปล่อย ลงสู่แหล่งน้ำจะสะสมอยู่ในส่วนไขมันของร่างกายสัตว์ ถ้า รับประทานเข้าไปจะไปสะสมอยู่ในร่างกาย ทำให้สมองและไต ถูกทำลาย ทำลายการเจริญเติบโตของเด็กทารกในครรภ์ นอกจากนี้สารปรอทผ่านทางน้ำนมแม่ได้ทีเดียว

โครเมียม ป้องกันการกัดกร่อนของแผ่นเหล็กและ เคลือบสังกะสี เพิ่มความแข็งแรงให้กับเหล็ก เหล็กที่มี ส่วนผสมของโครเมียมถ้านำไปเผาซึ่งถ้าได้ก็ยังมีสาร โครเมียมผสมอยู่ สารโครเมียมจะเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายมาก ผ่านทางเยื่อเซลล์ จะไปทำลาย DNA ทำให้เกิดโรคมะเร็งแพ่ หลอดลมอักเสบ หอบหืด

PBB และ PBDE สารเหล่านี้มีโบรมีนเป็นส่วน- ประกอบหลัก ใช้ในการหน่วงการติดไฟ ในระหว่างการเผา จะเกิดไดออกซินและฟูแรน ซึ่งกระบวนการนี้เกิดขึ้นในเตาเผา ที่มีอุณหภูมิต่ำ มีผลต่อตับและฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์

การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนา การ ให้ความสำคัญในเรื่องของขยะอิเล็กทรอนิกส์ยังมีไม่มากนัก

การทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ของประชาชนส่วนใหญ่รวมไปกับ ขยะในครัวเรือนทั่วไป ทำให้มีปัญหาในการกำจัด เนื่องจาก ขยะอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถกำจัดเหมือนขยะธรรมดา ทั่วไปได้ เพราะขยะอิเล็กทรอนิกส์มีสารพิษที่เป็นอันตราย ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมปะปนอยู่ ในปัจจุบันประเทศไทย มีบริษัทรับกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์บางชนิด คือ บริษัท บริหารและพัฒนาเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (มหาชน) จำกัด (GENCO) รับกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสารปรอทปนเปื้อน โดยเริ่มจากนำขยะอิเล็กทรอนิกส์มาบดให้ละเอียดก่อน จากนั้น จึงนำไปทำให้ทำลายฤทธิ์ด้วยสารเคมี และนำมาผสมกับปูน- ซีเมนต์ เพื่อนำไปฝังกลบในหลุมฝังกลบของเสียอันตราย หรือ เรียกว่าหลุมฝังที่ปลอดภัย (secure landfill) ต้องเสียค่าใช้จ่าย มากกว่าการกำจัดขยะประเภทอื่นมาก และในบางกรณีใช้การ จัดส่งไปกำจัดในประเทศแม่ของผลิตภัณฑ์นั้น ส่วนการกำจัด ด้วยการเผ่าขยะเหล่านี้ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึง ไม่นิยม ดังนั้น จะเห็นว่าประเทศต้องเสียงบประมาณจำนวน มาก แทนที่จะนำงบประมาณส่วนนี้ไปใช้บริหารประเทศในด้าน อื่นๆ ต้องเสียเงินให้กับการทำลายขยะที่เกิดจากความไม่รู้จัก พอของมนุษย์

แนวทางแก้ไขปัญหามลพิษจากขยะอิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มปริมาณขึ้นอย่าง รวดเร็ว หากไม่ช่วยกันลดปริมาณของขยะอิเล็กทรอนิกส์ คง มีแนวโน้มว่าขยะอิเล็กทรอนิกส์จะล้นโลกได้และเกิดปัญหา

อื่น ๆ ตามมา ในการแก้ไขปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ต้องช่วยกันหลาย ๆ ภาคส่วนในสังคม ภาครัฐ ภาคผู้ผลิตและผู้บริโภค (เกษม พลายแก้ว, 2552; นรินาม, ม.ป.ป.) ซึ่งแต่ละภาคส่วนสามารถช่วยลดขยะเหล่านี้ได้ดังนี้

ภาครัฐ รัฐบาลของแต่ละประเทศควรให้ความสำคัญกับเรื่องปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้มากขึ้น โดยการออกกฎหมายเกี่ยวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้เข้มงวดมากกว่าเดิม เช่น ออกกฎหมายให้ผู้ผลิตรับคืนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานเพื่อนำมาจัดการอย่างถูกต้อง ถ้าเป็นประเทศกำลังพัฒนาควรป้องกันการถ่ายโอนสินค้าอิเล็กทรอนิกส์จากประเทศพัฒนาแล้ว และควรส่งเสริมการวิจัยในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผู้ผลิต ควรให้ความร่วมมือกับรัฐบาลโดยปฏิบัติตามกฎหมายของประเทศนั้น ๆ เรียกเก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานจากผู้บริโภคเพื่อนำมาจัดการอย่างถูกต้อง และการเรียกเก็บอุปกรณ์นั้นควรมีการประชาสัมพันธ์อย่างทั่วถึง อำนวยความสะดวกในการรับคืนสินค้าและไม่ควรเอาเปรียบผู้บริโภคโดยการยืดอายุการใช้งานของตัวสินค้าให้ใช้งานนานขึ้น ด้วยวิธีการเหล่านี้จะทำให้ขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นในสังคมมีปริมาณลดลง

ภาคผู้บริโภค ผู้บริโภคควรมีจิตสำนึกในการใช้สินค้าคำนึงถึงประโยชน์ของการใช้งานมากกว่าที่จะใช้งานตามความนิยมที่สังคมเป็นตัวกำหนด การมีวิถีชีวิตที่เพียงพอช่วยให้ไม่ต้องอยู่ภายใต้เศรษฐกิจแบบทุนนิยม ให้ความร่วมมือกับทางบริษัทที่มีการรับคืนอุปกรณ์ที่หมดอายุการใช้งาน และตระหนักถึงพิษของขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นในสังคม

เอกสารอ้างอิง

- เกษม พลายแก้ว. (2552). ขยะอิเล็กทรอนิกส์: ผลพวงจากชีวิตยุคดิจิทัล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 2(1): 68-77.
- นรินาม (ม.ป.ป.). ขยะอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งที่เราเริ่มเป็นที่สนใจกันทั่วโลก. วินแม็ก 10(111): 120-124.
- นรินาม. (2546). ภัยใกล้ตัวจากขยะอิเล็กทรอนิกส์. วารสาร ส.อ.ท. 12(71): 10-11.
- มานะ ขาวเมฆ. (2548). มาตรการกำจัดขยะ "ไฮเทค". วารสารศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลย-อลงกรณ์ 2(1): 46-53.
- สุวสา สินเจริญเลิศ. (2545). ขยะอิเล็กทรอนิกส์ WEEE และ RoHS. แล็บทูเดย์ 1(5): 12-16.
- สุพัตรา วิเศษสุข. (2549). ขยะอิเล็กทรอนิกส์ อันตรายที่คุณช่วยได้. วารสารสิ่งแวดล้อม 10(1): 43-47.